

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-140399

(43)Date of publication of application : 02.06.1995

(51)Int.Cl.

G02B 23/24
G02B 6/00

(21)Application number : 05-286415

(71)Applicant : MATSUDA DENSHI KOGYO:KK

(22)Date of filing : 16.11.1993

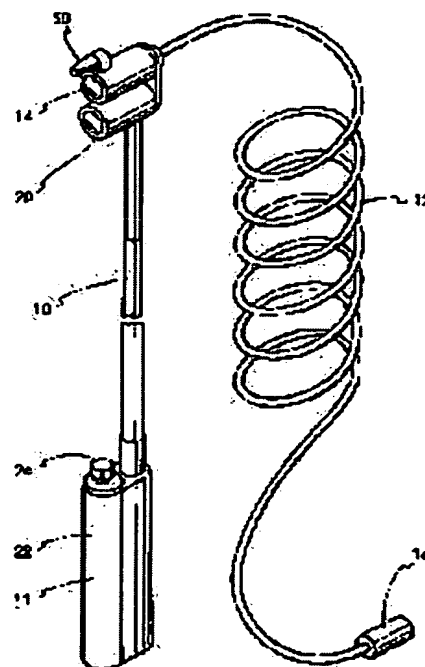
(72)Inventor : MATSUDA SHIGENOBU

(54) OPTICAL FIBER CABLE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent twisting or entangling of the optical fiber cable formed by bundling single or plural pieces of optical fibers and to obviate bending of the cable by molding the optical fiber cable to a spiral shape.

CONSTITUTION: This optical fiber cable 12 is formed by bundling the optical fibers mainly consisting of easily moldable plastic and is covered with a tube consisting of a polyurethane, etc. One end side of the optical fiber cable 12 is connected to an objective lens part 14 mounted at the front end of an arm member 10 and the other end side thereof to an eyepiece lens part 16. A user clamps a clamping part 11 and an eyepiece lens 16 and pulls and extends the freely extensible arm 10 in such a manner that the front end of the objective lens 14 reaches an object. At this time, the cable 12 is formed to a curled cord shape, the cable is extended as the arm member 10 is pulled and extended. The twisting and entangling of the cable do not arise.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.06.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.05.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-140399

(43) 公開日 平成7年(1995)6月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 23/24	A	9317-2K		
6/00	3 0 1	6920-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-286415

(22) 出願日 平成5年(1993)11月16日

(71) 出願人 391056561

株式会社マツダ電子工業

長野県長野市安茂里米村2053

(72) 発明者 松田 栄展

長野県長野市安茂里米村2053 株式会社マ

ツダ電子工業内

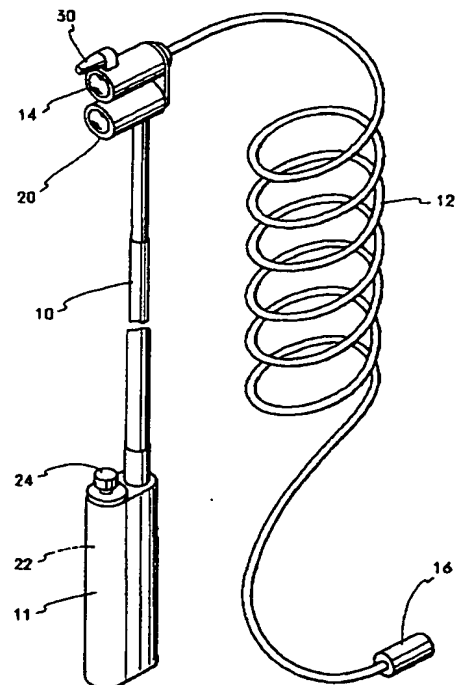
(74) 代理人 弁理士 綿貫 隆夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ファイバケーブル並びにその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 振じれたり絡まったりすることを防止し、折り曲げることがないように取り扱い易い光ファイバケーブル並びにその製造方法を提供すること。

【構成】 単線の光ファイバから形成され、または複数本の光ファイバが束ねられて形成された光ファイバケーブル12であって、つる巻き状に成形されたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 単線の光ファイバーから形成され、または複数本の光ファイバーが束ねられて形成された光ファイバーケーブルであって、つる巻き状に成形されたことを特徴とする光ファイバーケーブル。

【請求項 2】 光ファイバーがプラスチックを主材とすることを特徴とする請求項 1 記載の光ファイバーケーブル。

【請求項 3】 単線の光ファイバーから形成され、または複数本の光ファイバーが束ねられて形成された光ファイバーケーブルを、つる巻き状に巻いてその形態が崩れないように保持した状態で加熱し、つる巻き状に成形することを特徴とする光ファイバーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ファイバーケーブル並びにその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ファイバーは、線径が小さいために機能に影響を与えず好適に曲げることができるが、コアの材料としてガラスまたはアクリルが使用されているため、破損し易い。完全に破損しないまでも、光ファイバーが永久変形するまで曲げられると、光伝達性能が低下してしまう。特に多量の情報を遠くまで伝達する通信分野では、少しの光伝達性能の低下でも経済的な損失は大きく、光ファイバーを永久変形することは絶対に避けるべきことである。

【0003】 一方、単線の光ファイバーから形成され、または複数本の光ファイバーが束ねられて形成された光ファイバーケーブルを、通信分野等で利用する際にように固定した状態で使用する場合には、光ファイバーケーブルを取り付ける際を除けば、光ファイバーケーブルが絡みついたり、折り曲げられる機会はほとんどなく、光ファイバーケーブルが破損（永久変形）する危険性も少なかった。このため、従来は、光ファイバーケーブルを所定の形状に成形して使用するという発想はなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、光ファイバーケーブルの用途によっては、光ファイバーケーブルを曲げたり延ばしたりする機会が多い場合もある。例えば、光ファイバーケーブルを利用した検査用装置においては、近くの被検査物を検査する際には光ファイバーケーブルを巻き取った状態又は撓めた状態とし、遠くの被検査物を検査する際には光ファイバーケーブルを引き延ばした状態とする。また、光ファイバーケーブルが、光センサーの光伝達部材等として、工作機械等において往復動体と固定基体との間に配設された際には、光ファイバーケーブルは伸縮動作を繰り返すことになる。なお、光を利用するセンサー装置に光ファイバーが利用される場合は、単線の光ファイバーからなる光ファイバーケー

ブルが使用されることが多い。

【0005】 このような用途では、光ファイバーケーブルが、振れたり他の配線等と絡まり易い。また、光ファイバーケーブルを不注意で折り曲げてしまうことも多い。さらに、光ファイバーケーブルを使用しない際、或いは携帯する際には、折り曲がらないように巻き取っておくなど、光ファイバーケーブルを取り扱うには細心の注意が必要であった。

【0006】 そこで、本発明の目的は、振じれたり絡まったりすることを防止し、折り曲がることがないように取り扱い易い光ファイバーケーブル並びにその製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明は次の構成を備える。すなわち、本発明は、単線の光ファイバーから形成され、または複数本の光ファイバーが束ねられて形成された光ファイバーケーブルであって、つる巻き状に成形されたことを特徴とする。また、光ファイバーがプラスチックを主材とすることで、衝撃に対しても耐久性のある光ファイバーケーブルを容易に得ることができる。

【0008】 また、本発明は、単線の光ファイバーから形成され、または複数本の光ファイバーが束ねられて形成された光ファイバーケーブルを、つる巻き状に巻いてその形態が崩れないように保持した状態で加熱し、つる巻き状に成形することを特徴とする光ファイバーの製造方法にもある。

【0009】

【作用】 本発明の光ファイバーケーブルによれば、つる巻き状に成形されているため、振じれたり他の配線と絡んだりしにくく、引き延ばす力が加えられていない常時には巻き取られた状態になるので、取り扱い易い。また、光ファイバーケーブルを、つる巻き状に巻いてその形態が崩れないように保持した状態で加熱することで、つる巻き状に形成できる。光ファイバーの機能を損なうことなく、光ファイバーケーブルをつる巻き状に容易に成形できる。

【0010】

【実施例】 以下、本発明の好適な実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。図 1 は本発明にかかる光ファイバーケーブルを検査装置に使用した状態の一実施例を示す斜視図である。10 はアーム部材であり、下端側に把持部 11 が形成され、上端側が伸縮自在となっている。この実施例においては、多段に伸びるアンテナ状に伸縮自在に形成されている。

【0011】 12 は光ファイバーケーブルであり、複数本の光ファイバーが束ねられて形成されている。本実施例の光ファイバーケーブル 12 では、直径 2 mm の中に 3500 本の光ファイバーが束ねられている。そして、この光ファイバーケーブル 12 は、図に示すように、つ

る巻き状（カールコード状）に成形されている。なお、本実施例の光ファイバーケーブル 12 は、成形のし易いプラスチックを主材とする光ファイバーを束ねて設けられ、その光ファイバーの束をポリウレタン等のチューブで被膜されて形成されている。プラスチックを主材とする光ファイバーは、衝撃力に耐久性があり、成形し易いという利点がある。

【0012】また、この光ファイバーケーブル 12 は、一端側が前記アーム部材 10 の先端に装着された対物レンズ部 14 に光学的に接続されており、他端側が接眼レンズ部 16 に光学的に接続されている。なお、この実施例の対物レンズ部 14 は、所定の距離がはなれた対象物の像を光ファイバーケーブル 12 の一端面に好適に結ぶように設定されている。

【0013】20 は発光部であり、電球が組み込まれ、対物レンズ部 12 に近接して被検査物を照らす。この発光部 20 に設けられた電球は、前記把持部 11 に一体に形成された電池ボックス 22 にセットされた電池を電源とする。24 はスイッチであり、発光部 20 の電球の入切を行う。ところで、発光部 20 は電球で発光させることに限らず、手元に光源を置き、光ファイバーで光を伝達し、発光部 20 で発光させることもできる。

【0014】30 は突起部であり、対物レンズ部 14 の側部に先端を被検査物方向に突き出して設けられている。この突起部 30 は、対物レンズの焦点が合うよう、対象物に当接して対物レンズ部 14 と被検査物との間隔を一定に保持することができるように、その突出長さが設定されている。また、突起部 30 の突起長さは螺子等で調整可能としてもよい。

【0015】以上のような構成による光ファイバーを利用した検査装置の使用方法は、先ず、使用者が一方の手で把持部 11 および接眼レンズ 16 を把持し、他方の手で対物レンズ 14 の装着された先端が対象物にとどくよう延長自在（アンテナ状）のアーム部材 10 を引き延ばす。このとき、光ファイバーケーブル 12 はカールコード状に形成されているため、アーム部材 10 が引き延ばされるのに伴って延ばされるため、巻き取られた光ファイバーケーブルを延ばす際のように、振れや絡まることに注意する必要がなく、光ファイバーケーブル 12 を容易に延ばすことができる。

【0016】そして、アーム部材 10 の先端を対物レンズ部 14 が対象物に対向するようにかざす。このとき、突起部 30 の先端を対象物に当接させることで、対象レンズの焦点を合わせることができる。また、発光部 20 によって対象物の表面を照らすことができる。この状態で使用者が、接眼レンズ 16 を覗くことによって、光ファイバーケーブル 12 を介して伝達された対象物の像を見ることができる。これにより、見にくい位置の対象物、或いは離れた場所の対象物を視力の良し悪しに関係なく鮮明に見ることができる。

【0017】上記のようにして対象物を見た後、アンテナ状のアーム部材 10 を縮めると、光ファイバーケーブル 12 はカールコード状に形成されているため、自動的に縮んで所定の形態に戻る。このように使用者は、光ファイバーケーブルを巻き取る作業をすることなく、容易に取り扱うことができる。また、携帯する際にも光ファイバーケーブル 12 がまとまった形態になるため、収納し易いという利点がある。

【0018】次に、光ファイバーケーブルをつる巻き状（カールコード状）に成形する光ファイバーケーブルの製造方法について説明する。製造方法の一実施例として、図 1 の検査装置に利用されている光ファイバーケーブルの製造方法について説明する。この光ファイバーケーブル 12 は、直径 2 mm の中に約 3500 本のプラスチック光ファイバー（コアの主材がアクリル）が束ねられて形成されている。先ず、光ファイバーケーブルを、被巻付け部材であるボビンに巻付け、緩まないように固定する。次に、75℃位の熱湯の中にボビンごと 3～5 分位浸す。そして、熱湯から取り出し、冷却した後、ボビンから取り外す。以上のような工程によって、上記の光ファイバーケーブルを、直径が約 5 cm の巻き線をなすカールコード状に成形することができた。このように光ファイバーを加工したが、光ファイバーの光伝達性能にはほとんど影響を与えなかった。

【0019】なお、加工に際しては光ファイバーケーブルのみの加工でも良いが、被膜を被せて行っても良い。例えば、ポリウレタン等のチューブを被膜として光ファイバーケーブルをそのチューブ内に通した状態で加工すれば、チューブ自体もカールコード状に成形され、光ファイバーケーブルのカールコード状の形態を強化する。すなわち、チューブ自身も熱変形し、光ファイバーケーブルと同様の形状に成形され、カールコード状の形態を強化する。

【0020】また、上記の熱湯の代わりに 75℃位の温室、また温風を利用することもできる。作業方法は熱湯を利用する場合とほぼ同じで、これによっても光ファイバーケーブルをカールコード状に成形できる。このように、プラスチック光ファイバーに関しては、比較的低温で熱成形をさせることができ、コアおよびクラッドを破壊することなくカールコード状に容易に成形できる。

【0021】以上の実施例においては、光ファイバーが束ねられて形成された光ファイバーケーブルを、カールコード状に成形する場合について説明してきたが、単線の光ファイバーから形成される光ファイバーケーブルも、同様に成形できるのはもちろんのことである。さらに、ガラスを主材とする光ファイバーであっても、熱成形させるための温度は高温になるが、上記の方法と同様の原理でカールコード状に成形することができる。

【0022】ところで、ボビンの直径は、カール形状の戻り現象を予め考慮して、仕上がり寸法より 30% 程小

さいものを使用するとよい。このように、カール形状の戻り現象を許容するように加熱するのは、光ファイバーの機能を損なわないように、光ファイバーを緩やかに熱成形させることにある。なお、被膜素材によってはカール形状に熱成形しにくいものがあり、この場合には光ファイバーケーブルの巻き線の径を小さくする設定し、被膜による巻き戻りと相殺して所定の巻き線の径を得るなど成形条件を適宜に選定する。また、光ファイバーの径により温度、加熱時間等の成形条件を適宜に選定する。

【0023】以上の製造方法では、光ファイバー、或いは光ファイバーと被膜とを共に熱成形して、カールコード状に成形する方法についてを説明したが、被膜のみを熱成形して光ファイバーケーブルをカールコード状に付形することもできる。すなわち、被膜が被された光ファイバーケーブルを、ボビンに巻付け、被膜が熱成形される温度で所定の時間加熱し、その後冷却する。このときの加熱温度は光ファイバーを熱成形できる温度よりも低い。このようにすれば、光ファイバーは熱成形されていなくとも、被膜が成形されるため、光ファイバーケーブルをカールコード状に付形することができる。この方法を用いれば、ガラスを主材とする光ファイバーのように高温でないと熱成形されないものは、光ファイバー自体を取って熱成形しないでも、容易にカールコード状の光ファイバーケーブルを成形することができる。このように被膜を成形することで、光ファイバーケーブルをカールコード状に成形するため、或いは光ファイバーを保護のためには、被膜の材質および厚さ等の条件を適宜選択すればよい。

【0024】以上の製造方法では、被巻付け部材（ボビン）光ファイバーケーブルを巻き付けた状態で加熱する方法について説明したが、必ずしもボビンに巻き付ける必要はなく、つる巻き状に巻いて、その形態が崩れないように保持した状態で加熱すれば、光ファイバーケーブルをつる巻き状に成形できる。例えば、光ファイバーケーブルは弾性力があるから、巻き取ると自然に好適な巻き線を描くつる巻き状の形態をなし、これを紐でくれば、つる巻き状の形態が崩れないように保持できる。また、つる巻き状に成形される光ファイバーケーブルの巻き線形状は、円形輪状に限らず、楕円輪状、または光ファイバーの機能を損なわない範囲で種々のリング形状と

することができるのは勿論である。なお、以上のような加熱による製造方法によらず、ボビンに巻き付け、常温で3日程放置することでも、光ファイバーケーブルをカールコード状に成形することもできるが、カール形状が戻り易いという欠点があり、実用的ではない。ところで、上記実施例においては、主に対象物の検査あるいは観察に利用できる映像伝達の光ファイバーケーブルに関して説明してきたが、本発明の光ファイバーケーブルは種々の用途に利用できるのは勿論である。例えば、センサーの光配線として、照明、或いは通信装置の一部として好適に利用できる。以上、本発明の好適な実施例について種々述べてきたが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、発明の精神を逸脱しない範囲内でさらに多くの改変を施し得るのは勿論のことである。

【0025】

【発明の効果】本発明の光ファイバーケーブルによれば、つる巻き状に成形されているため、振じれたり他の配線と絡んだりしにくく、引き延ばす力が加えられていない常時には巻き取られた状態になるので、取り扱い易い。このため、光ファイバーケーブルを伸縮させる多くの用途で好適に利用できるという著効を奏する。また、本発明の光ファイバーケーブルの製造方法によれば、光ファイバーケーブルを、つる巻き状に巻いてその形態が崩れないように保持した状態で加熱することによってつる巻き状に成形でき、光ファイバーの機能を損なうことなく、光ファイバーケーブルをつる巻き状に容易に成形できるという著効を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる光ファイバーケーブルの使用状態の一実施例を示す斜視図。

【符号の説明】

- 10 アーム部材
- 11 把持部
- 12 光ファイバーケーブル
- 14 対物レンズ
- 16 接眼レンズ
- 20 発光部
- 22 電池ボックス
- 24 スイッチ
- 30 突起部

【図 1】

